

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 11 月 3 日 (03.11.2005)

PCT

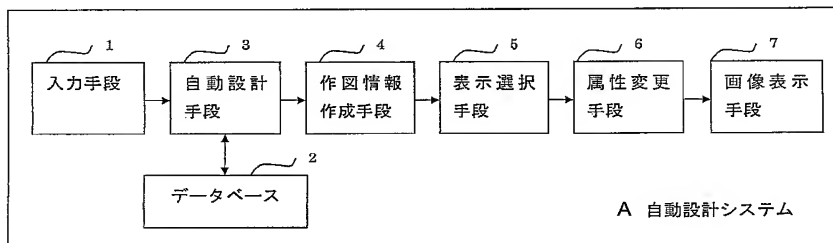
(10) 国際公開番号  
WO 2005/103965 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G06F 17/50 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001307 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 正樹 (IKEDA, Masaki). 岡本 晋 (OKAMOTO, Shin).  
(22) 国際出願日: 2005 年 1 月 25 日 (25.01.2005) (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 1 3 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2004-129990 2004 年 4 月 26 日 (26.04.2004) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: AUTOMATIC DESIGNING SYSTEM, AUTOMATIC DESIGNING METHOD AND AUTOMATIC DESIGNING PROGRAM

(54) 発明の名称: 自動設計システム、自動設計方法、および自動設計プログラム



- 1 INPUT MEANS
- 2 DATABASE
- 3 AUTOMATIC DESIGNING MEANS
- 4 DRAWING INFORMATION CREATING MEANS
- 5 DISPLAY SELECTING MEANS
- 6 ATTRIBUTE ALTERING MEANS
- 7 IMAGE DISPLAYING MEANS
- A AUTOMATIC DESIGNING SYSTEM

(57) Abstract: An automatic designing system comprising an automatic designing means (3) for calculating output value information based on input value information requested for automatic designing of a product according to output value calculation information including a calculation expression, a means (4) for creating drawing information for displaying the input value information, output value information and a drawing showing a shape based on the input value information and the output value information, an image display means (7) for displaying a drawing based on the drawing information, and a means (6) for altering the attributes being displayed such that the display mode of the input value information on the drawing displayed by the image display means (7) can be identified uniquely by being differentiated from the display modes of other information.

(57) 要約: 自動設計システムは、製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計手段 3 と、入力値情報、出力値情報、および入力値情報と出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成手段 4 と、作図情報に基づいて図面を表示する画像表示手段 7 と、画

[続葉有]

WO 2005/103965 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護  
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 自動設計システム、自動設計方法、および自動設計プログラム

#### <技術分野>

本発明は、コンピュータを用いて自動設計を行なう自動設計システム、自動設計方法、および自動設計プログラムに関する。

#### <背景技術>

各種製造業における製品の設計作業の高効率化を図るため、従来からコンピュータを用いた自動設計システムが開発され、該自動設計システムにより製品の設計作業および設計図面作成作業にかかる時間が大幅に短縮されている。この自動設計システムを利用して設計を行なう場合、先ず、自動設計の対象となる製品に対して要求される例えば寸法値等の入力値情報（基本諸元情報）が設計者等の操作者によりコンピュータに入力される（即ち、数値の手入力がコンピュータに対して行なわれる）。そしてその入力された数値に基づいて、コンピュータが、そのデータベースに予め記録されている計算式、計算手順、設計標準、等といった出力値算出情報に従い、自動設計（即ち、算出）を行なって出力値情報を作成し、当該出力値情報および入力値情報に基づいて図面を表示するための作図情報を作成し、そして当該作図情報に基づいて、画像表示装置に、その表示画面上あるいは印刷用記録媒体上に図（形状）および寸法値等を含む図面を出力（即ち、表示）させる。

上記自動設計システムにより得られた図面に対しては更に検図作業が行なわれる。具体的には、その図面が正しいかどうかについて設計者等により目視確認等のチェックが行なわれる。この検図作業が行なわれないと設計作業が完了したことにはならない。このように、自動設計であっても検図作業については高効率化が図られていない。検図作業は図面に記載されている全ての内容について行なってもよいが、特に手入力の基本諸元である数値は誤って入力されている可能性が

あるので、自動設計システムにより算出される数値よりも注意しながらチェックする必要がある。換言すれば、自動設計システムによって算出される数値は、手入力の数値を基に、予め定められた出力値算出情報に従って自動的に算出されるものであり、算出された数値に誤りが生じるとすれば手入力の数値の誤りが原因であるため、特に手入力の数値には検図作業において注意を要する。

ところで、C A D (Computer-Aided Design) 装置を用いて既に描かれた図面において寸法値あるいは形状を変更した場合に、その変更箇所が識別され易いように表示して検図作業を効率良く行なえるようにする提案が為されている(例えば、特開平 1 1 - 3 3 8 8 9 5 号公報, 特開平 1 1 - 3 3 8 8 9 1 号公報, 特開 2 0 0 1 - 1 3 4 6 3 2 号公報, 特開 2 0 0 1 - 2 0 2 4 0 2 号公報参照)。しかしながら、このような C A D 装置は、入力された数値に基づいて自動設計が行われ、その結果として図面が作成される自動設計システムとは異なるため、自動設計システムにより得られた図面に対する検図作業の高効率化には何ら貢献しない。

#### <発明の開示>

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、検図し易くでき、よって検図作業の高効率化を図れる自動設計システム、自動設計方法、および自動設計プログラムを提供することにある。

(1) 前述した目的を達成するため、本発明に係る自動設計システムは、製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計手段と、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成手段と、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示手段と、

前記画像表示手段により表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更手段と、

を備える。

(2) 上記(1)の自動設計システムの前記属性変更手段が、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示手段により表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更することが好ましい。

(3) 上記(2)の自動設計システムの前記属性変更手段が、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更することが好ましい。

上記(1)のように自動設計システムを構成すれば、属性変更手段により変更された表示属性によって、図面における入力値情報の表示態様と出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、入力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

更に、上記(2)のように自動設計システムを構成すれば、属性変更手段により変更された表示属性によって、変更された出力値情報の表示態様と変更されていない出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

また更に、上記(3)のように自動設計システムを構成すれば、属性変更手段により変更された表示属性によって、変更された出力値情報に基づき変更される部分の形状の表示態様と他の部分の形状の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報だけでなく、その変更に伴い変更される形状の部分についても検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

(4) 前述した目的を達成するため、本発明に係る自動設計方法は、

製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計ステップと、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成ステップと、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示ステップと、

前記画像表示ステップにより表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更ステップと、

を有する。

(5) 上記(4)の自動設計方法の前記属性変更ステップでは、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示ステップにより表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることが好ましい。

(6) 上記(5)の自動設計方法の前記属性変更ステップでは、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることが好ましい。

上記(4)のように自動設計方法を構成すれば、属性変更ステップにより変更された表示属性によって、図面における入力値情報の表示態様と出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、入力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

更に、上記(5)のように自動設計方法を構成すれば、属性変更ステップにより変更された表示属性によって、変更された出力値情報の表示態様と変更されていない出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

また更に、上記(6)のように自動設計方法を構成すれば、属性変更ステップにより変更された表示属性によって、変更された出力値情報に基づき変更される部分の形状の表示態様と他の部分の形状の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報だけでなく、その変更に伴い変更される形状の部分についても検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

(7) 前述した目的を達成するため、本発明に係る自動設計プログラムは、製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計処理と、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成処理と、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示処理と、

前記画像表示処理により表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更処理と、

を含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

(8) 上記(7)の前記属性変更処理では、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示処理により表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることが好ましい。

(9) 上記(8)の前記属性変更処理では、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることが好ましい。

上記(7)の処理がコンピュータにより実行されるように自動設計プログラムを構成すれば、属性変更処理により変更された表示属性によって、図面における入力値情報の表示態様と出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、入力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

更に、上記(8)の処理がコンピュータにより実行されるように自動設計プログラムを構成すれば、属性変更処理により変更された表示属性によって、変更された出力値情報の表示態様と変更されていない出力値情報の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

また更に、上記(9)の処理がコンピュータにより実行されるように自動設計プログラムを構成すれば、属性変更処理により変更された表示属性によって、変更された出力値情報に基づき変更される部分の形状の表示態様と他の部分の形状の表示態様とが異なり、識別可能にされるので、変更された出力値情報だけでな

く、その変更に伴い変更される形状の部分についても検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。

尚、上述した本発明に係る自動設計プログラムを記録した記録媒体、換言すれば、上記（７）、（８）、または（９）の処理を含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を形成してもよく、このような記録媒体が、本発明に係る自動設計プログラムと同様な優れた作用および効果を奏することは言うまでもない。

当該コンピュータ読み取り可能な記録媒体の例としては、ROM（即ち、Read Only Memory）、RAM（即ち、Random Access Memory）、等といった半導体記録媒体、DVD（即ち、Digital Versatile Disk）－ROM、DVD－RAM、CD（即ち、Compact Disc）－ROM、CD－RW（即ち、Rewritable）、等といった光記録媒体、ハードディスク、フロッピーディスク、等といった磁気記録媒体、MO（即ち、Magneto Optical Disk）等といった光磁気記録媒体、が挙げられるが、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であれば何でもよい。従って、コンピュータには、採用する記録媒体に応じて、当該記録媒体に対応する記録／読み出し装置を適宜設ければよい。

以上、説明したように、本発明によれば、作成した図面が検図し易いため、検図作業の高効率化を図ることができる。

#### <図面の簡単な説明>

図１は、本発明に係る自動設計システムの一実施形態の概略構成を示す図であり、

図２は、本発明の自動設計システムのデータベースに格納されている面取り寸法規定テーブルの例を示す図であり、

図３は、本実施形態により得られる玉軸受の形状およびその寸法変数が表示された図面の一例を示す図であり、

図４は、本発明の自動設計システムが玉軸受の自動設計を行なう際の概略動作



フローチャートを示す図であり、

図 5 は、本発明の自動設計システムの入力手段から基本諸元情報を入力する際に画像表示手段が表示する設計条件入力画面を示す図であり、

図 6 は、本発明の自動設計システムによる玉軸受の詳細部の自動設計処理を示す図であり、

図 7 は、作図情報作成手段で作成した作図情報の例を示す図であり、

図 8 は、表示選択手段の表示選択画面を示す図であり、

図 9 は、本発明の自動設計システムの具体的な装置構成例を示す図であり、

図 10 は、実施例 1 により得られる玉軸受の形状およびその寸法変数が表示された図面を示す図であり、

図 11 は、実施例 1 の動作フローチャートを示す図であり、

図 12 は、実施例 1 の基本諸元情報の入力画面を示す図であり、

図 13 は、実施例 1 の寸法値の自動計算処理を示す図であり、

図 14 は、基本諸元情報が強調表示され且つ、算出された数値（即ち、出力値情報）が平常表示された画面の一例を示す図であり、

図 15 は、実施例 2 により得られる玉軸受の形状およびその寸法変数が表示された図面を示す図であり、

図 16 は、実施例 2 の動作フローチャートを示す図であり、

図 17 は、実施例 2 のユーザ寸法入力の入力画面を示す図であり、

図 18 は、基本諸元情報、およびユーザ入力寸法値（即ち、出力値情報と置き換えた数値）が強調表示され且つ、算出された数値（即ち、変更されていない出力値情報）が平常表示された画面の一例を示す図であり、

図 19 は、実施例 3 により得られる玉軸受の形状、その寸法変数および玉数が表示された図面を示す図であり、

図 20 は、実施例 3 の動作フローチャートを示す図であり、

図 21 は、実施例 3 の基本諸元入力の入力画面を示す図であり、

図 22 は、実施例 3 の詳細部の自動設計処理を示す図であり、

図 23 は、寿命計算処理を示す図であり、

図 2 4 は、目標値確認処理を示す図であり、

図 2 5 は、寸法確認画面を示す図であり、

図 2 6 は、修正寸法入力の入力画面を示す図であり、そして

図 2 7 は、基本諸元情報およびユーザ入力数値（即ち、出力値情報と置き換えた数値）が強調表示され且つ、算出された数値（即ち、変更されていない出力値情報）が平常表示された画面の一例を示す図である。

尚、図中の符号、1 は入力手段、2 はデータベース、3 は自動設計手段、4 は作図情報作成手段、5 は表示選択手段、6 は属性変更手段、そして 7 は画像表示手段である。

#### < 発明を実施するための最良の形態 >

以下、本発明に係る一実施形態を玉軸受の設計を例にして図 1 ～図 2 7 に基づいて詳細に説明する。

図 1 に示される自動設計システムは、入力手段 1 と、データベース 2 と、自動設計手段 3 と、作図情報作成手段 4 と、表示選択手段 5 と、属性変更手段 6 と、画像表示手段 7 と、を備える。

入力手段 1 は、設計者等の操作者が、自動設計の対象となる製品、即ち、玉軸受の自動設計に要求される基本諸元情報（即ち、入力値情報）を入力するための装置である。

データベース 2 は自動設計に必要な計算式等を含む出力値算出情報を格納するものあり、当該出力値算出情報には計算式その他、計算手順、設計標準、工場の生産能力、各種寸法規定テーブル、等が含まれる。図 2 はデータベース 2 に格納されている面取り寸法規定テーブルの例を示す図である。

自動設計手段 3 は、データベース 2 から出力値算出情報を呼び出し、その呼び出した出力値算出情報に従って予め決められた手順で、入力手段 1 から基本諸元情報として入力された数値に基づき計算を行ない、製品の形状の細かい部分まで全ての寸法等を決定し、自動設計を行なうものである。このように自動設計手段 3 では自動設計処理により出力値情報として製品の形状の寸法等の数値が算出さ

れる。

作図情報作成手段４は、入力手段１から基本諸元情報として入力された数値、自動設計手段３から出力値情報として出力された数値、および入力値情報と出力値情報に基づく製品の形状を示す図面を画像表示手段７のＣＲＴ（即ち、Cathode-Ray Tube）またはＬＣＤ（即ち、Liquid Crystal Display）等といった表示器の表示画面上、あるいは紙等の印刷用記録媒体上に出力（即ち、表示）するための作図情報を作成する処理を行なう。

表示選択手段５は、画像表示手段７に表示させる図面の内容を選択するための手段である。具体的に、表示選択手段５は、出力値情報および形状を示す図面を表示（即ち、標準表示）するか、それに加えて入力値情報を示す図面を表示（即ち、入力値表示）または、出力値情報としての数値を変更した数値（換言すれば、置き換えた数値）および当該変更に伴い変更される部分の形状を示す図面を表示（即ち、変更部表示）するか、或いは入力値表示および変更部表示の両方を行なうか、を選択できるように機能する。尚、変更部表示について、出力値情報としての数値を変更した数値の表示のみか、或いは当該変更に伴い変更される部分の形状の表示のみかが選択できるように表示選択手段５を機能させてもよい。

属性変更手段６は、表示選択手段５で入力値表示および変更部表示の少なくとも一方が選択された場合に、入力値情報、および／または変更後の出力値情報および（または）当該変更に伴い変更される部分の形状の図面における表示態様が、他の表示態様と異なり識別可能となるように、入力値情報、および／または変更後の出力値情報および（または）当該変更に伴い変更される部分の形状の全ての表示属性を変更（即ち、設定）するための手段である。尚、入力値情報、および／または変更後の出力値情報および（または）当該変更に伴い変更される部分の形状の一部の情報の表示属性を変更（即ち、設定）するように属性変更手段６を機能させてもよい。

尚、図面上で、入力値情報、変更後の出力値情報および当該変更に伴い変更される部分の形状が、他（即ち、変更されていない出力値情報および変更されていない部分の形状）と識別可能であればよいので、入力値情報、変更後の出力値情

報および当該変更に伴い変更される部分の形状の表示属性を変更してもよいが、代わりに他（即ち、変更されていない出力値情報および変更されていない部分の形状）の表示属性を変更してもよいことは言うまでもない。表示属性の具体的な例としては、表示色、グレースケール、網かけ、マーク付け、文字サイズ、フォント、表示位置、等が挙げられるが、要するに、操作者によって入力或いは変更された箇所が、自動設計により得られた箇所と識別可能となる表示態様であれば何でもよい。

画像表示手段 7 は、作図情報作成手段 4 により作成された作図情報に基づき、表示選択手段 5 で選択された表示方法および属性変更手段 6 で変更された表示属性に従って、図面を表示画面上あるいは印刷用記録媒体上に表示する手段である。

図 3 は本実施形態により得られる玉軸受の形状およびその寸法変数が表示された図面の一例を示す図である。図 3 において、内輪内径  $D_n$ 、外輪外径  $D_g$  および高さ  $L_h$  は、基本諸元情報であり、設計者等の操作者により入力手段 1 から入力された数値である。内輪外径  $D_{no}$  および外輪内径  $D_{gi}$  は、自動設計で取得される計算値である。 $D_n$ 、 $D_g$  および  $L_h$  は、入力値情報であるため、それらの表示態様は、図 3 に示されるように、出力値情報である  $D_{no}$  および  $D_{gi}$  の表示態様とは異なっており、□マークが付されて強調表示されている。このように  $D_n$ 、 $D_g$  および  $L_h$  は、 $D_{no}$  および  $D_{gi}$  と識別可能である。

上記構成の自動設計システムの具体的な装置構成例が図 9 に示される。図 9 では、入力手段 1 としてキーボードおよびマウスが示され、データベース 2 としてデータベースサーバーが示され、自動設計手段 3、作図情報作成手段 4、表示選択手段 5 および属性変更手段 6 としてパーソナルコンピュータ等のコンピュータが示され、そして画像表示手段 7 として表示器およびプリンターが示されており、これらがケーブルにより通信可能に接続されている。

次に、玉軸受の自動設計を行なう際の自動設計システムの動作を図 4～図 8 を参照しながら説明する。

自動設計システムの動作が開始される（即ち、ステップ S 401）。設計者等の操作者が玉軸受の各寸法値を入力手段 1 から入力する（即ち、ステップ S 402）。

各寸法値を入力するとき、設計者等の操作者は、図5に示す画面を見ながら、基本諸元情報である $D_n$ の値、 $D_g$ の値、そして $L_h$ の値を順次入力する。そして、基本諸元情報を入力後に「OK」をクリックして入力が確定する。

次に、自動設計手段3は、データベース2から出力値算出情報を読み出し、その読み出した出力値算出情報に従って予め決められた手順で、ステップS402で入力された基本諸元情報に基づき計算を行ない、製品の形状の細かい部分まで全ての寸法等を決定し、自動設計を行なう（即ち、ステップS403）。具体的に、自動設計手段3は、自動設計を行なうとき、ステップS402で入力された $D_n$ 、 $D_g$ 、 $L_h$ それぞれの値に基づいて詳細部の寸法値である $D_{no}$ 、 $D_{gi}$ 、等を図6に示す計算式に従って算出する。

次に、作図情報作成手段4は、ステップS402で入力された基本諸元情報、ステップS403で算出された出力値情報、および基本諸元情報と出力値情報に基づく製品の形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する処理を行なう（即ち、ステップS404）。図7は作図情報作成手段で作成した作図情報の例を示す図である。

次に、表示選択手段5で画像表示手段7に表示させる図面の内容が選択される（即ち、ステップS405）。具体的には、設計者等の操作者が、図8に示す画面を見ながら、好みの図面の表示方法を選択する。選択入力後に「OK」をクリックして選択が確定する。

次に、属性変更手段6は、ステップS405で入力値表示および変更部表示の少なくとも一方が選択された場合に、入力値情報の図面における表示態様、および／または変更後の出力値情報および（または）当該変更に伴い変更される部分の形状の図面における表示態様が、他の表示態様と異なり識別可能となるように、入力値情報、および／または変更後の出力値情報および（または）当該変更に伴い変更される部分の形状の全ての表示属性を変更する（即ち、ステップS406）。

そして、画像表示手段7は、ステップS404で作成された作図情報に基づき、ステップS405で選択された表示方法およびステップS406で変更された表示属性に従って、図面を表示画面上あるいは印刷用記録媒体上に表示する（即ち、

ステップS407)。

ステップS401～S407の一連の動作結果が図3に示されている。図3に示されるように、 $D_n$ 、 $D_g$ 、 $L_h$ は手入力値であるので、□マークが付されて強調表示され、他の $D_{no}$ 、 $D_{gi}$ は計算（自動設計）で得た数値なので平常表示されている。

以下、入力された基本諸元情報に基づいて詳細寸法値を算出して図面を自動的に作成する実施例1と、入力された基本諸元情報に基づいて詳細寸法値を算出し、更に操作者がユーザ寸法を設定して図面を自動的に作成する実施例2と、入力された基本諸元情報から取得した各部寸法を基に機能計算を行なって図面を自動的に作成する実施例3とについて詳細に説明する。

#### <実施例1>

図10～図14を参照しながら本実施形態の実施例1を説明する。図10において、内輪内径 $D_n$ 、外輪外径 $D_g$ および高さ $B_o$ は、基本諸元情報であり、設計者等の操作者により入力手段1から入力された数値である。内輪外径 $D_{no}$ 、外輪内径 $D_{gi}$ 、複数箇所のアール半径 $r_1$ および複数箇所のアール半径 $r_2$ は、自動設計で出力値情報として取得される詳細寸法値（即ち、計算値）である。 $D_n$ 、 $D_g$ および $B_o$ は、入力値情報であるため、それらの表示態様は、図10に示されるように、出力値情報の $D_{no}$ 、 $D_{gi}$ 、 $r_1$ および $r_2$ の表示態様とは異なっており、□マークが付されて強調表示されている。このように $D_n$ 、 $D_g$ および $L_h$ は、 $D_{no}$ 、 $D_{gi}$ 、 $r_1$ および $r_2$ と識別可能である。

次に、図1に示す自動設計システムを用いて図10に示す玉軸受の設計を行なう際の動作を図11に示すフローチャートを参照しながら説明する。

自動設計が開始される（即ち、ステップS1101）。ステップS1102で設計者等の操作者が基本諸元情報を入力するとき、操作者は図12に示す画面を見ながら、 $D_n$ の値、 $D_g$ の値、そして $B_o$ の値を順次入力する。基本諸元情報を入力後に「OK」をクリックして入力が確定する。

ステップS1103で自動設計手段3は、ステップS1102で入力された $D_n$ 、 $D_g$ 、 $B_o$ それぞれの値に基づいて詳細部の寸法である $D_{no}$ および $D_{gi}$

を図 13 に示す計算式に従って算出し且つ、算出された  $D_{no}$  および  $D_{gi}$  の寸法を基に、図 2 に示した面取り寸法規定テーブルに従って  $r_1$  および  $r_2$  を決定する。

ステップ S1104 では、図 4 に示したステップ S404 ~ S407 と同様な手順で作図情報等を決定し、図面を出力する。尚、本実施例では、図 14 に示されるように、基本諸元情報  $D_n$ 、 $D_g$ 、 $B_o$  の周囲がそれぞれ網かけ強調表示され且つ、算出された数値（即ち、出力値情報） $D_{no}$ 、 $D_{gi}$ 、 $r_1$ 、 $r_2$  が平常表示された（製品の形状は表示しない）画面を、図 10 に示される図面を表示する前に、操作者が見られるようになっている。

本実施形態の実施例 1 によれば、手入力した数値と自動で算出した数値とを異なる表示態様で区別して表示するので、誤って入力された寸法値等を発見し易い。また、手入力した数値を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。尚、実施例 1 では図 14 に示されるように基本諸元情報  $D_n$ 、 $D_g$ 、 $B_o$  の表示箇所を避けてそれらの周囲を囲むように網かけをそれぞれ設けたが、基本諸元情報  $D_n$ 、 $D_g$ 、 $B_o$  自体に重なるように網かけをそれぞれ設けてもよいことは言うまでもない。

#### <実施例 2>

次に、図 15 ~ 図 18 を参照しながら本実施形態の実施例 2 を説明する。実施例 2 では、入力された基本諸元情報に基づいて詳細寸法値を算出し、更に操作者がユーザ寸法を設定して図面を自動的に作成する。

図 15 において、内輪内径  $D_n$ 、外輪外径  $D_g$  および高さ  $B_o$  は、基本諸元情報であり、設計者等の操作者により入力手段 1 から入力された数値である。内輪外径  $D_{no}$ 、外輪内径  $D_{gi}$ 、複数箇所のアール半径  $r_1$  および複数箇所のアール半径  $r_2$  は、自動設計で出力値情報として取得される詳細寸法値（即ち、計算値）である。また、複数箇所のアール半径  $r_{11}$  および  $r_{21}$  は自動設計により出力値情報として算出された数値を変更したユーザ入力寸法値である。 $D_n$ 、 $D_g$  および  $B_o$  は入力値情報であり、 $r_{11}$  および  $r_{21}$  は出力値情報を変更した数値であるため、それらの表示態様は、図 15 に示されるように、出力値情報の

D n o、D g i、r 1 および r 2 の表示態様とは異なっており、□マークが付されて強調表示されている。このようにD n、D g、L h、r 1 1 および r 2 1 は、D n o、D g i、r 1 および r 2 と識別可能である。尚、図 1 5 には示されないが、アール半径 r 1 1 およびアール半径 r 2 1 といった変更に伴い変更されるアール形の形状部分やそれらを指す矢印も識別可能なように適宜強調表示される。

次に、図 1 に示す自動設計システムを用いて図 1 5 に示す玉軸受の設計を行なう際の動作を図 1 6 に示すフローチャート図を参照しながら説明する。

ステップ S 1 6 0 1 ~ S 1 6 0 3 の動作は図 1 1 に示したステップ S 1 1 0 1 ~ S 1 1 0 3 と同様であるので、説明を省略する。

ステップ S 1 6 0 3 で寸法値算出を行なった後、ステップ S 1 6 0 4 でユーザ寸法を入力する。図 1 7 は本実施例のユーザ寸法入力の入力画面を示す図である。ユーザ寸法を入力するとき、操作者は図 1 7 に示す画面を見ながら、r 1 1 の値、r 2 1 の値を順次入力し、製品形状に関与するユーザ寸法値を入力する。ユーザ寸法値を入力後に「OK」をクリックして入力が確定する。

ステップ S 1 6 0 5 ではステップ S 1 1 0 4 と同様に作図情報等を決定し、図面を出力する。尚、本実施例では、図 1 8 に示されるように、基本諸元情報 D n、D g、B o の周囲それぞれ、およびユーザ入力寸法値 r 1 1、r 2 1 の周囲それぞれが網かけ強調表示され且つ、算出された数値（即ち、変更されていない出力値情報）D n o、D g i、r 1、r 2 が平常表示された（製品の形状は表示しない）画面を図 1 5 に示される図面を表示する前に操作者が見られるようになっている。

本実施形態の実施例 2 によれば、前述した実施例 1 の作用および効果に加えて、変更された出力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。また、変更された出力値情報だけでなく、その変更に伴い変更される形状の部分についても検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。尚、実施例 2 では図 1 8 に示されるように基本諸元情報 D n、D g、B o およびユーザ入力寸法値 r 1 1、r 2 1 の表示箇所を避けてそれらの周囲を囲むように網かけをそれぞれ設けたが、基本諸元情報 D n、D g、B o 自体



ならびにユーザ入力寸法値  $r_{11}$ 、 $r_{21}$  自体に重なるように網かけをそれぞれ設けてもよいことは言うまでもない。

### ＜実施例 3＞

次に、図 19～図 27 を参照しながら本実施形態の実施例 3 を説明する。実施例 3 では、入力された基本諸元情報から取得した各部寸法を基に機能計算を行なって図面を自動的に作成する。

自動設計が開始される（即ち、ステップ S 2001）。ステップ S 2002 で設計者等の操作者が基本諸元と目標値を入力するとき、操作者は図 21 に示す画面を見ながら、D の値、d の値、そして B の値を順次入力し、そして目標寿命（L）の値、回転数（R）の値、荷重（P）の値を入力する。各数値を入力後に「OK」をクリックして入力が確定する。

自動設計手段 3 は、データベース 2 から出力値算出情報を呼び出し、その呼び出した出力値算出情報に従って予め決められた手順で、ステップ S 2002 で入力された基本諸元情報および目標値情報に基づき計算を行ない、製品の形状の細かい部分まで全ての寸法等を決定し、自動設計を行なう（即ち、ステップ S 2003）。具体的に、自動設計手段 3 は、自動設計を行なうとき、ステップ S 2002 で入力された D、d、B の値および目標寿命（L）の値、回転数（R）の値、荷重（P）の値に基づいて  $D_a$ 、PCD、Z 等の寸法を図 22 に示す計算式により決定する。

ステップ S 2003 で算出した寸法値に基づいて機能計算が行なわれる（即ち、ステップ S 2004）。本実施例は、玉軸受の寿命を計算する。図 23 は寿命計算処理を示す図である。図 23 において、 $D_a$ 、PCD、Z はステップ S 2003 で算出した寸法値であり、Lh は  $D_a$ 、PCD、Z により算出した玉軸受の寿命である。

ステップ S 2005 において、算出した玉軸受の寿命が目標寿命に満足したか否かが判断される。図 24 は目標値確認処理を示す図である。

ステップ S 2005 において、計算寿命が目標寿命未満と判定された場合、ステップ S 2008 で寸法値修正が行なわれる。図 26 は修正寸法入力の入力画面

を示す図である。操作者が寸法値を修正するとき、図 26 に示す寸法入力画面を見ながら玉の数を入力する。玉の数を入力後に「OK」がクリックされて入力確定し、ステップ S 2004 で再度機能計算が行なわれる。そしてステップ S 2004 ~ S 2005 ~ S 2008 の動作を計算寿命が目標寿命を超えるまで繰り返して行なう。

一方、ステップ S 2005 において、計算寿命が目標寿命を超えたと判定された場合、ステップ S 2006 で寸法値表示が行なわれる。図 25 は寸法確認画面を示す図である。

ステップ S 2007 で寸法値確認が行なわれる。操作者は寸法値を確認するとき、図 25 に示す画面で確認し、玉の数 Z が適当かどうかを確認する。

ステップ S 2007 において、図 25 に示す寸法値確認画面を見ながら操作者が「NG」をクリックした場合、ステップ S 2008 で玉の数を手入力により変更し、ステップ S 2004 へ進む。そしてステップ S 2004 ~ S 2005 ~ S 2006 ~ S 2007 ~ S 2008 の動作を操作者が図 25 に示す画面で「OK」をクリックするまで繰り返して行なう。

一方、ステップ S 2007 において、図 25 に示す寸法値確認画面で操作者が「OK」をクリックした場合、ステップ S 2009 でステップ S 1104 と同様に作図情報等を決定し、図面を出力する。尚、本実施例では、図 27 に示されるように、基本諸元情報 D、d、B およびユーザ入力数値 z の周囲それぞれが網かけ強調表示され且つ、算出された数値（即ち、変更されていない出力値情報）D a、P C D が平常表示された（製品の形状は表示しない）画面を、図 19 に示される図面を表示する前に、操作者が見られるようになっている。

本実施形態の実施例 3 によれば、前述した実施例 2 と同様に、変更された出力値情報を形状を見ながら検図し易く、よって検図作業の高効率化を図ることができる。尚、実施例 3 では図 25 および図 27 に示されるように基本諸元情報 D、d、B およびユーザ入力数値 z の表示箇所を避けてそれらの周囲を囲むように網かけをそれぞれ設けたが、基本諸元情報 D、d、B 自体ならびにユーザ入力数値 z 自体に重なるように網かけをそれぞれ設けてもよいことは言うまでもない。

尚、上述した実施形態の説明では簡単な玉軸受の設計を例に挙げたが、本発明が、円筒ころ軸受、ハブ軸受、ニードル軸受、等の設計にも同様に適用することができることは言うまでもない。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2004年4月26日出願の日本特許出願（特願2004-129990）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

#### <産業上の利用可能性>

本発明に係る自動設計システム、自動設計方法、自動設計プログラム、および当該自動設計プログラムを記録した記録媒体は、コンピュータを用いて自動設計を行なう上で有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計手段と、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成手段と、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示手段と、

前記画像表示手段により表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更手段と、

を備えることを特徴とする自動設計システム。

2. 前記属性変更手段は、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示手段により表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更することを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動設計システム。

3. 前記属性変更手段は、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更することを特徴とする請求の範囲第2項記載の自動設計システム。

4. 製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計ステップと、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成ステップと、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示ステップと、

前記画像表示ステップにより表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更ステップと、

を有することを特徴とする自動設計方法。

5. 前記属性変更ステップでは、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示ステップにより表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることを特徴とする請求の範囲第4項記載の自動設計方法。

6. 前記属性変更ステップでは、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることを特徴とする請求の範囲第5項記載の自動設計方法。

7. 製品の自動設計に要求される入力値情報に基づいて、計算式を含む出力値算出情報に従い出力値情報を算出する自動設計処理と、

前記入力値情報、前記出力値情報、および前記入力値情報と前記出力値情報に基づく形状を示す図面を表示するための作図情報を作成する作図情報作成処理と、

前記作図情報に基づいて図面を表示する画像表示処理と、

前記画像表示処理により表示される図面における前記入力値情報の表示態様を他の情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性を変更する属性変更処理と、

を含む処理をコンピュータに実行させるための自動設計プログラム。

8. 前記属性変更処理では、更に、前記出力値情報が変更された場合、前記画像表示処理により表示される図面における該変更された出力値情報の表示態様を他の出力値情報の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変

更されることを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の自動設計プログラム。

9. 前記属性変更処理では、前記出力値情報の変更に伴い変更される部分の形状の表示態様を他の部分の形状の表示態様と異ならせて識別可能となるように表示属性が変更されることを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の自動設計プログラム。

図 1

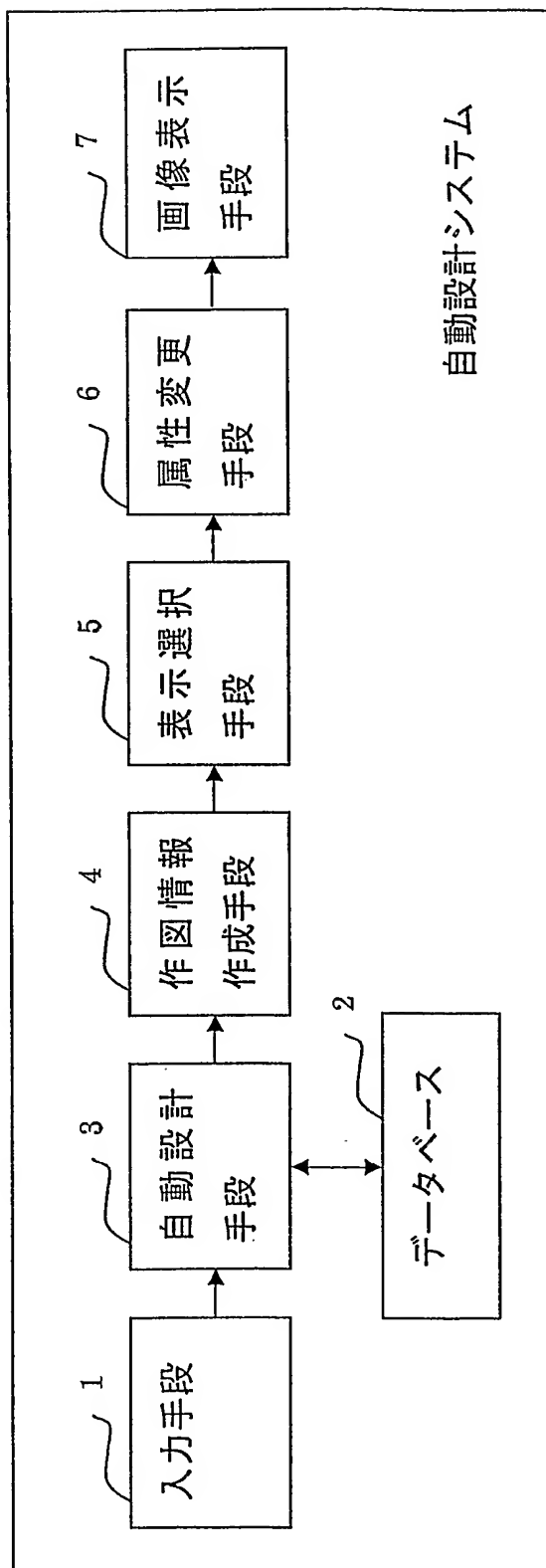


図 2

D n o	r 1
1 0 ~ 3 0	0. 2
3 0 ~ 5 0	0. 3
5 0 ~ 1 0 0	0. 5

D g i	r 2
1 0 ~ 3 0	0. 2
3 0 ~ 5 0	0. 3
5 0 ~ 1 0 0	0. 5



図 3

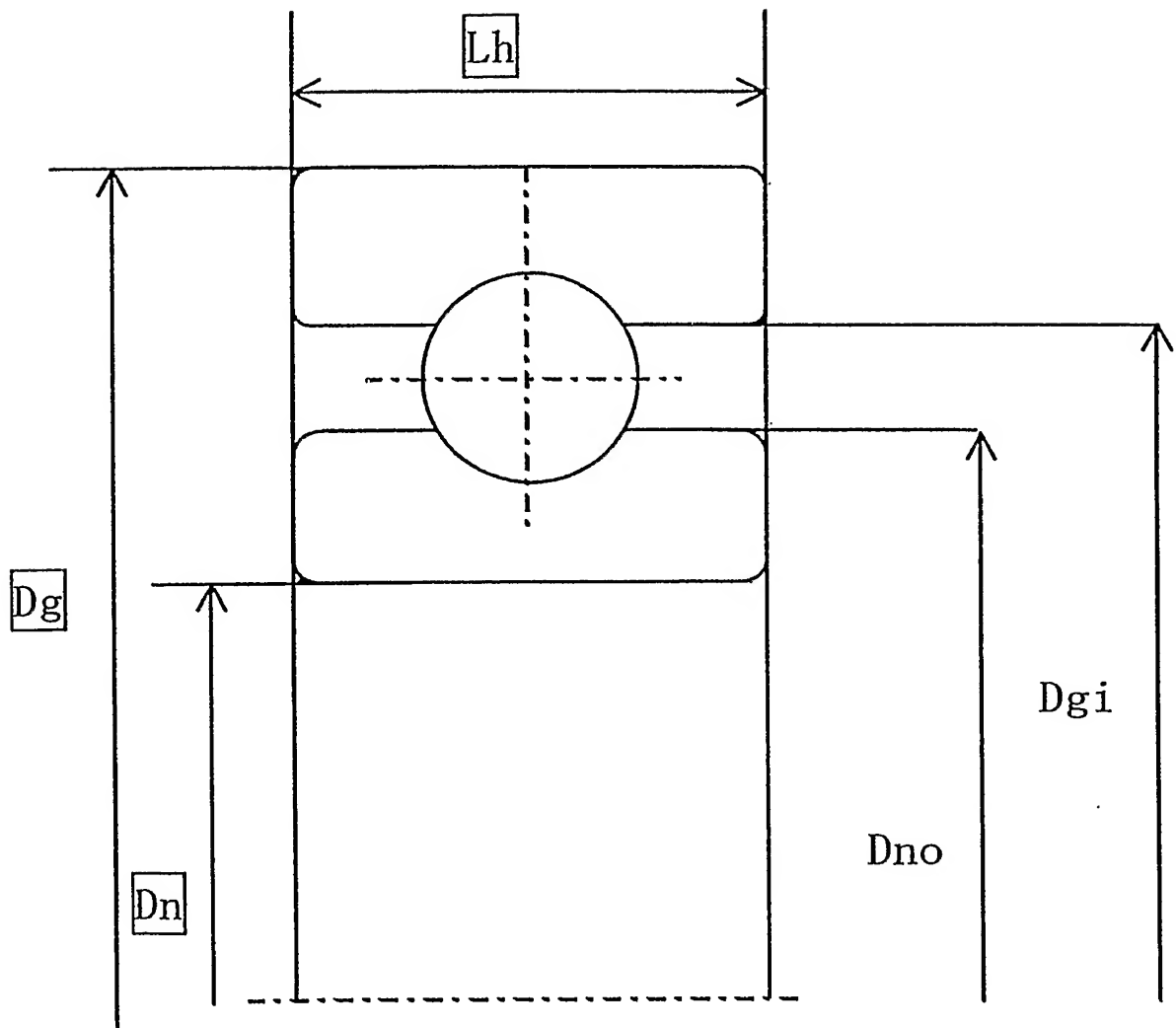


図 4

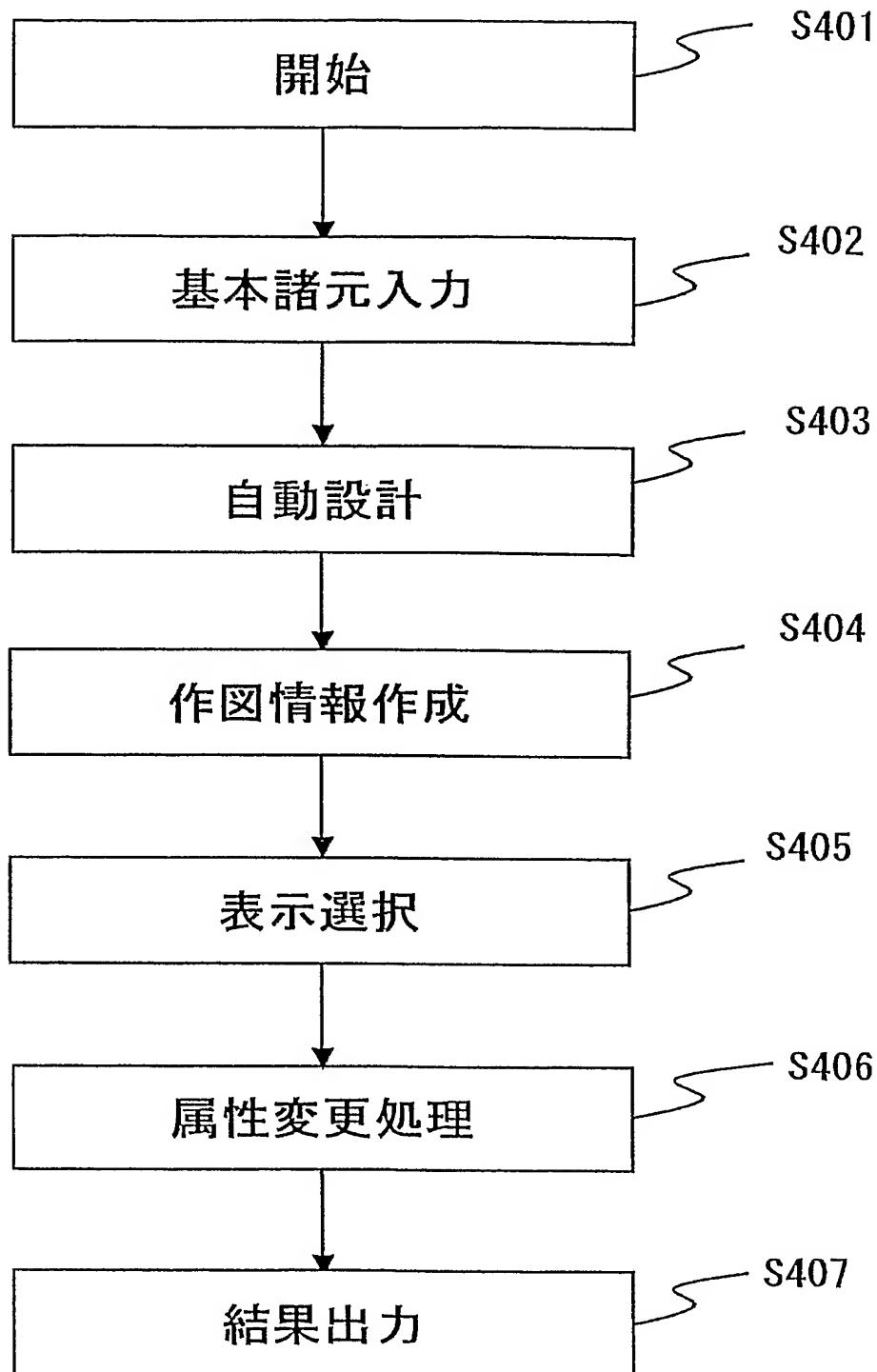


図 5

基本諸元を入力してください。

Dn =

Dg =

Lh =

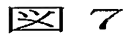
図 6

### 詳細部の自動計算処理

$$D_{no} = D_n + (D_g - D_n) / 4$$

$$D_{gi} = D_g - (D_g - D_n) / 4$$

▪  
▪  
▪



作図情報の作成

$X1=X0$

$Y1=Y0+Dg/2$

$X2=X1+Lh$

$Y2=Y1$

...

...

$P1=(X1,Y1)$

$P2=(X2,Y2)$

$P3=(X3,Y3)$

...

...

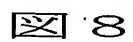
Line( $P1,P2,y$ )

Line( $P2,P3,y$ )

Txt("Φ", $Dg,y,m$ )

Txt("Φ", $Dn,y,m$ )

Txt(" ", $Lh,y,m$ )

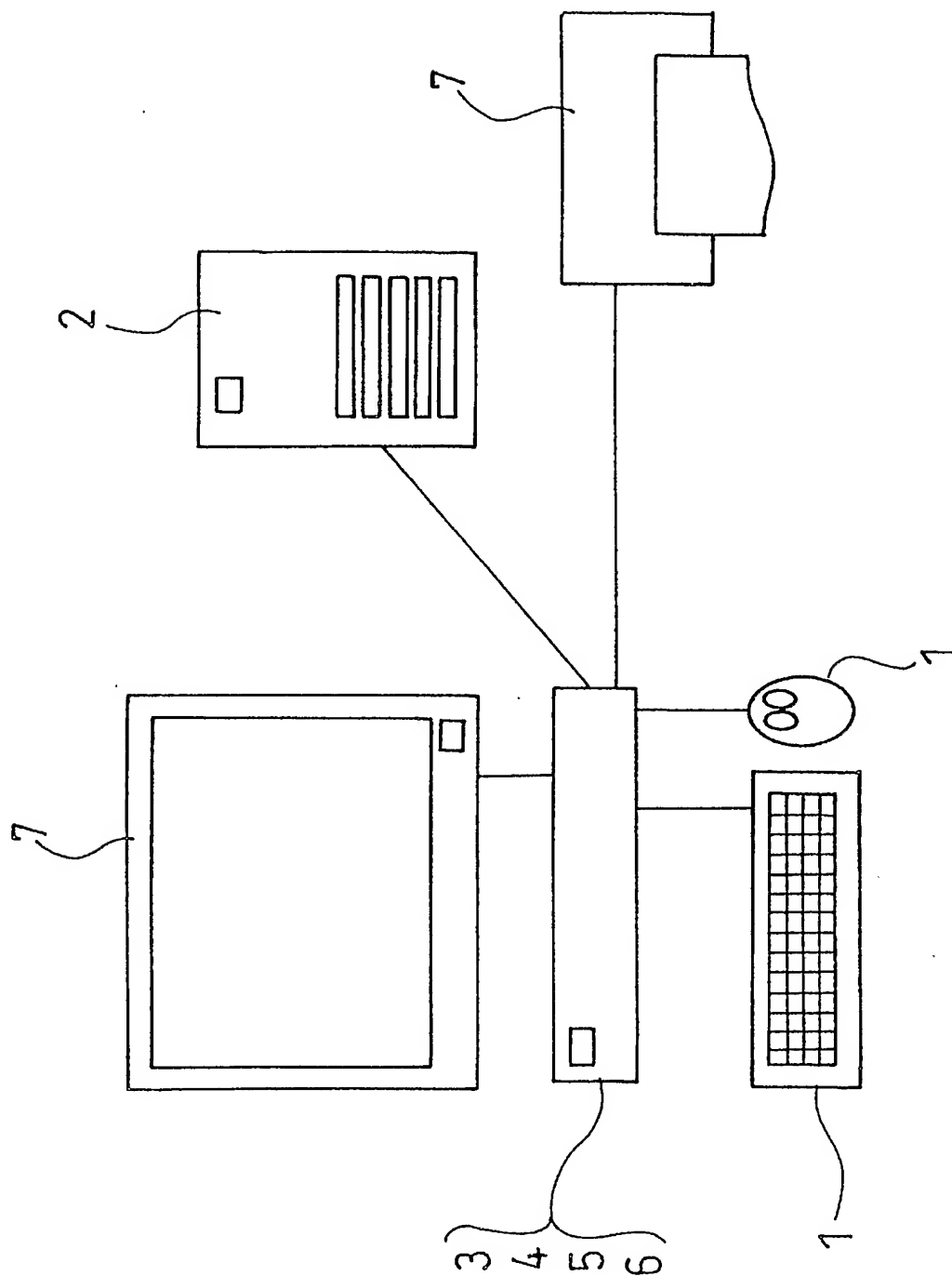


### 表示の選択

- ☐ 標準表示
- ☐ 入力値表示
- ☐ 変更部表示
- ☐ 入力&変更部表示

OK

9



1 O

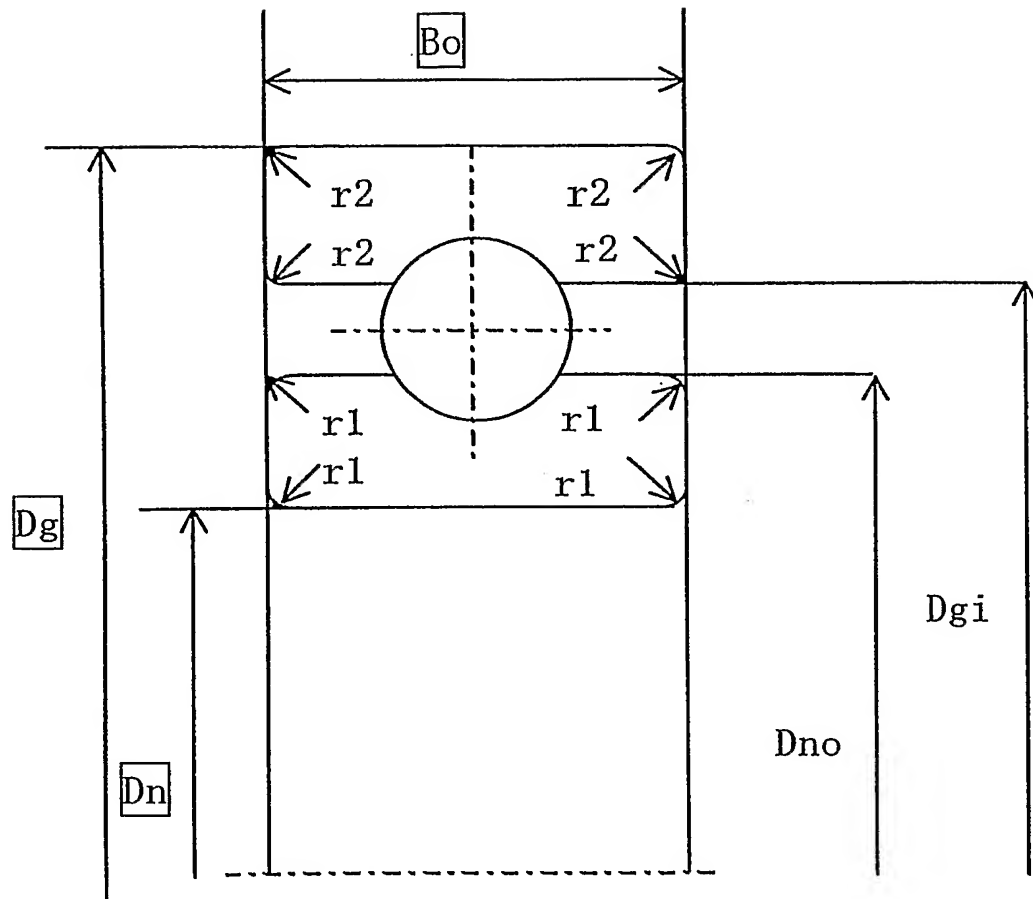




図 1

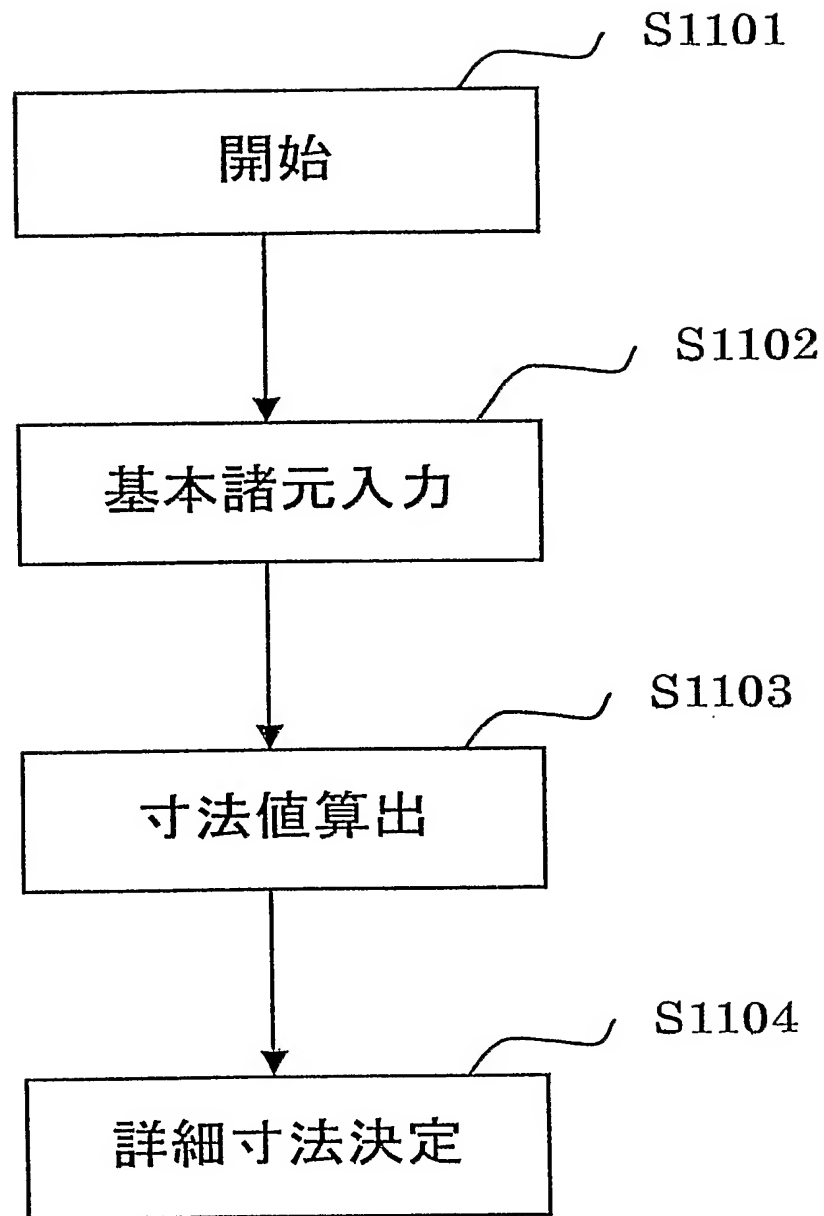


図 1 2

基本諸元を入力してください。

Dn =

Dg =

Bo =

OK

図 13

## 寸法値の自動計算処理①

$$D_{no} = D_n + (D_g - D_n) / 4$$

$$D_{gi} = D_{gn} - (D_g - D_n) / 4$$

.

.

.

## 寸法値の自動計算処理②

$$r_1 = 0.2$$

$$r_2 = 0.3$$

.

.

.

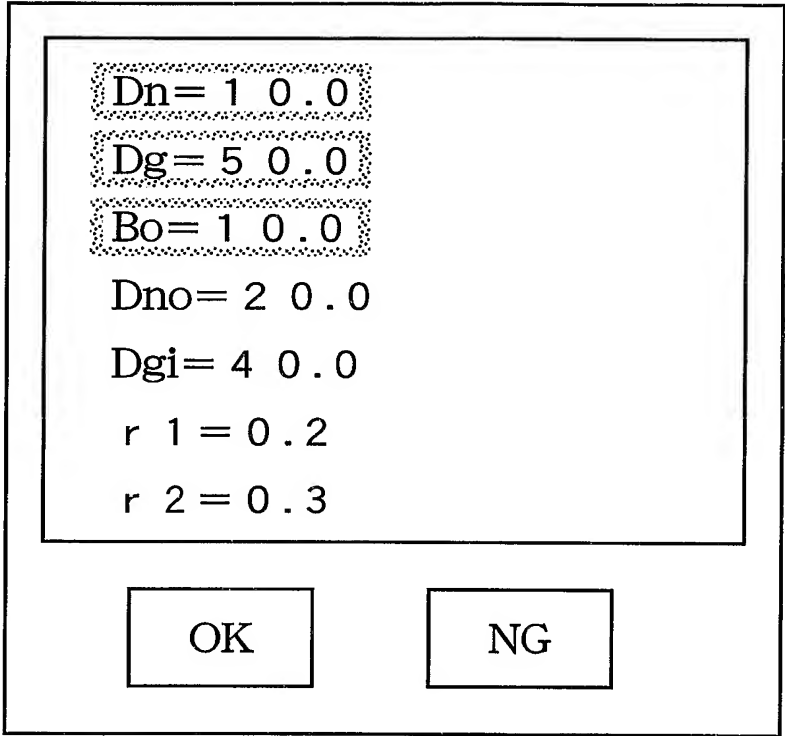


図 1 4

Dn= 1 0.0
Dg= 5 0.0
Bo= 1 0.0
Dno= 2 0.0
Dgi= 4 0.0
r 1 = 0.2
r 2 = 0.3

OK

NG

図 15

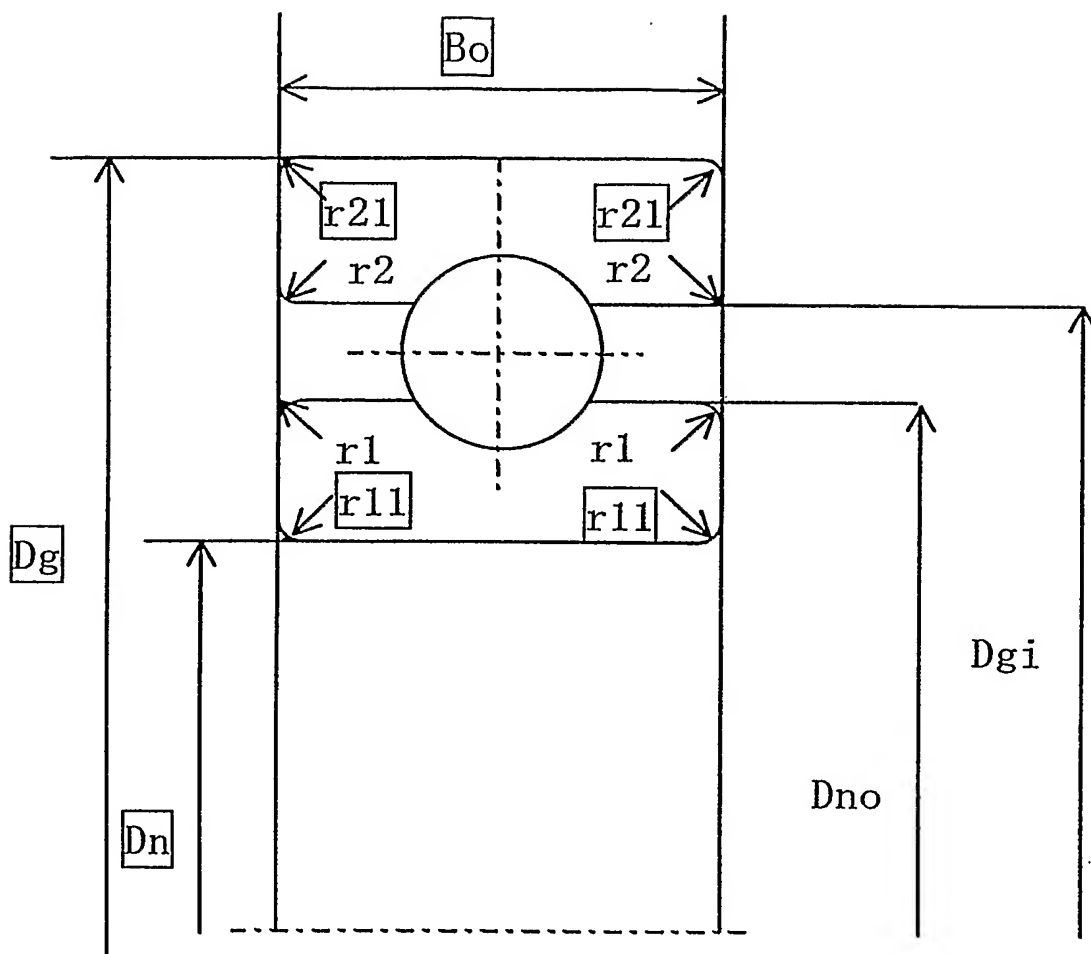


図 16

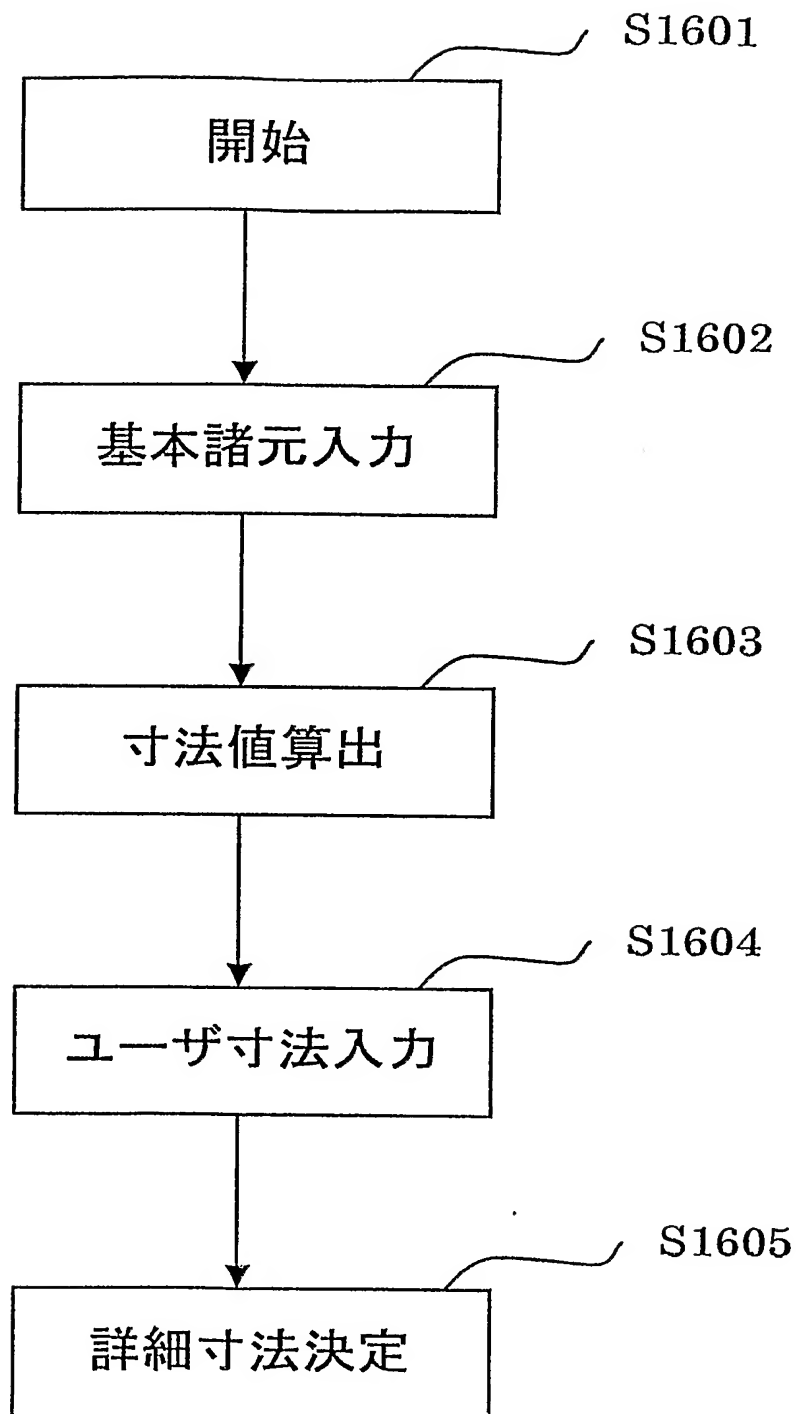


図 17

ユーザ寸法を入力してください。

r11=

r21 =

図 1 8

Dn= 1 0.0  
Dg= 5 0.0  
Bo= 1 0.0  
Dno= 2 0.0  
Dgi= 4 0.0  
r 1= 0.2  
r 2= 0.3  
r 1 1=xxx  
r 2 1=xxx

OK NG



図 19

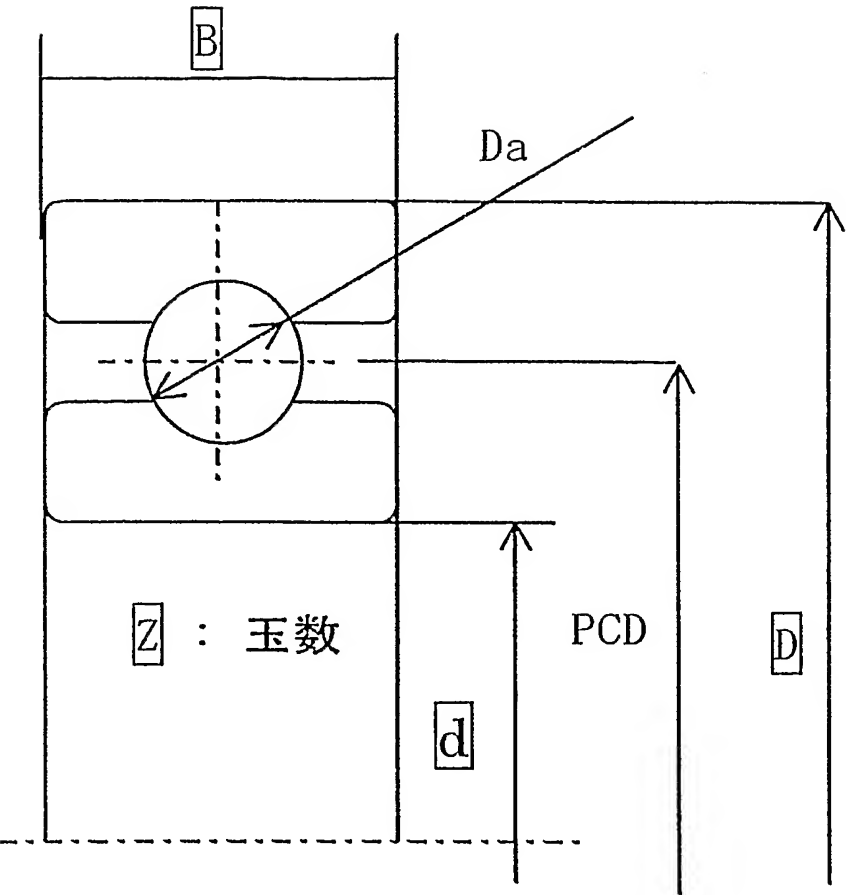


図 20

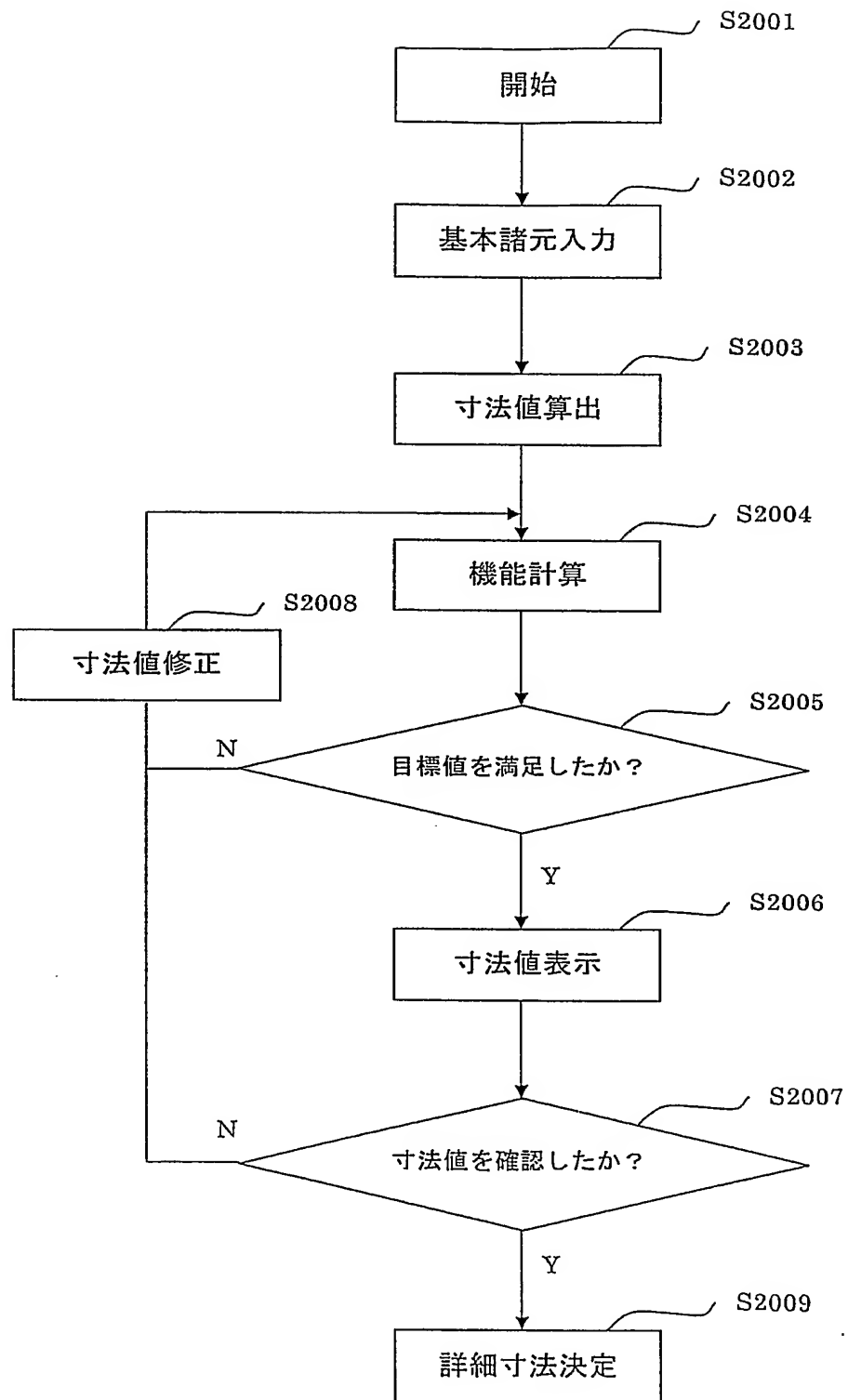


図 2 1

基本諸元を入力してください。

D =

d =

B =

目標を入力してください。

目標寿命 (L) =

h

回転数 (R) =

Min

荷重 (P) =

Kg

OK

図 2 2

## 寸法値の自動計算処理

.

.

.

 $Da = 4.0$  $PCD = 31.0$  $Z = 14$ 

.

.

.

図 23

## 寿命計算処理

$$C = f(\dots, \text{PCD}, Z, \text{Da}\dots)$$

$$L = (C / P)^3$$

(10<sup>6</sup> rev)

$$L_h = L / (R * 60)$$

(h) min<sup>-1</sup>

図 24

## 目標値確認処理

IF  $L_h < L$  (  
    NG : 寸法変更して再計算  
)

・  
・  
・

図 2 5

寸法値を確認してください。

D= 3 0 . 0    基本諸元  
d= 1 8 . 0    基本諸元  
B= 1 0 . 0    基本諸元  
Da= 4 . 0    計算値  
PCD= 3 1 . 0    計算値  
Z= 1 4    人手入力

OK                      NG

図 26

寸法を修正してください。

$Z =$

$D_a =$



図 27

<table border="1"><tr><td>D= 3 0 . 0</td></tr><tr><td>d= 1 8 . 0</td></tr><tr><td>B= 1 0 . 0</td></tr><tr><td>Da= 4 . 0</td></tr><tr><td>PCD= 3 1 . 0</td></tr><tr><td>Z= 1 5</td></tr></table>	D= 3 0 . 0	d= 1 8 . 0	B= 1 0 . 0	Da= 4 . 0	PCD= 3 1 . 0	Z= 1 5
D= 3 0 . 0						
d= 1 8 . 0						
B= 1 0 . 0						
Da= 4 . 0						
PCD= 3 1 . 0						
Z= 1 5						
<table border="1"><tr><td>OK</td><td>NG</td></tr></table>	OK	NG				
OK	NG					

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06F17/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 01-236368 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 September, 1989 (21.09.89), Page 3, lower right column, line 17 to page 6, upper left column, line 13; page 15, upper right column, line 15 to page 16, lower right column, line 7; Figs. 8, 9, 48 (Family: none)	1-9
A	JP 04-253278 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 September, 1992 (09.09.92), Par. No. [0008]; Fig. 5 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
10 March, 2005 (10.03.05)

Date of mailing of the international search report  
29 March, 2005 (29.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001307

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-89314 A (Hitachi, Ltd.), 29 March, 1994 (29.03.94), Claim 29; Par. No. [0157] & US 5576965 A	1, 4, 7
A	JP 04-296973 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 October, 1992 (21.10.92), Claim 3; Par. No. [0012] & EP 484928 A2	3, 6, 9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F17/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 01-236368 A (大日本印刷株式会社) 1989. 09. 21, 第3頁右下欄第17行-第6頁左上欄第13行, 第15頁右上欄第15行-第16頁右下欄第7行, 第8, 9, 48図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 04-253278 A (松下電器産業株式会社) 1992. 09. 09, 【0008】, 第5図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 06-89314 A (株式会社日立製作所) 1994. 03. 29, 請求項29, 【0157】 & US 5576965 A	1, 4, 7
A	JP 04-296973 A (三菱電機株式会社) 1992. 10. 21, 請求項3, 【0012】 & EP 484928 A2	3, 6, 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.03.2005

国際調査報告の発送日

29.03.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加舎 理紅子

5H

3054

電話番号 03-3581-1101 内線 3531